Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4ᵉ sér., **11**, 1989,
section A, nº 3 : 563-570.

Deux nouveaux Nématodes Cosmocercidae parasites des escargots terrestres : *Cepaea nemoralis* L. et *Cepaea hortensis* Müller

par Serge MORAND

Résumé. — Deux nouvelles espèces de Nématodes Cosmocercidae parasites de l'appareil génital d'escargots Helicidae terrestres sont décrits. *Nemhelix lamottei* n. sp., parasite de *Cepaea nemoralis* Linné, se distingue des autres espèces du genre par une ouverture buccale triangulaire et une queue des femelles se terminant en forme d'ampoule. *Nemhelix ludesensis* n. sp., parasite de *Cepaea hortensis* Müller, possède une ouverture buccale arrondie, comme chez *Nemhelix bakeri*, mais les ailes latérales se terminent postérieurement à l'anus chez les femelles.

Abstract. — Two new species of Nematodes parasiting the genital tract of terrestrial snails (Helicidae) are described. *Nemhelix lamottei* n. sp., parasite of *Cepaea nemoralis* Linné, can be distinguished from the other species of the genus by a sub-triangular oral opening and a like-ampulla tip of the female tail. *Nemhelix ludesensis* n. sp., parasite of *Cepaea hortensis* Müller, has a round oral opening, like *Nemhelix bakeri* Morand et Petter, but lateral alae of the female are inserted behind the anus.

S. MORAND, *Laboratoire de Zoologie et d'Écophysiologie (L.A. INRA) de l'Université de Rennes, av. Gl. Leclerc, 35042 Rennes cedex, France, et Laboratoire des Vers (L.A. CNRS), Muséum national d'Histoire naturelle, 61, rue Buffon, 75231 Paris cedex 05, France.*

Des escargots *Cepaea nemoralis* et *Cepaea hortensis* ont été trouvés parasités par des Nématodes qui appartiennent au genre *Nemhelix* Morand et Petter, 1986. Ce dernier comprenait, jusqu'à présent, l'unique espèce *N. bakeri* parasite de l'appareil génital de *Helix aspersa* Müller (MORAND et PETTER, 1986). Le cycle évolutif de *N. bakeri*, que nous avons décrit dans un précédent travail (MORAND, 1988), se déroule entièrement dans l'appareil génital de l'escargot. Le parasite se transmet uniquement lors des phases d'accouplement des Mollusques, les Nématodes étant incorporés dans les spermatophores échangés par les partenaires. Un tel mode de transmission sans aucun passage dans le milieu extérieur est un cas exceptionnel chez les parasites et on peut s'attendre à des phénomènes de spéciation originaux.

Les Nématodes, récoltés également dans l'appareil génital des deux espèces hôtes, présentent des différences morphologiques qui semblent nécessiter la création de deux espèces : *Nemhelix lamottei* n. sp. chez *Cepaea nemoralis* et *Nemhelix ludesensis* n. sp. chez *Cepaea hortensis*.

Nemhelix lamottei n. sp.
(Fig. 1 et 2)

Matériel-type : 1 ♂ holotype, 1 ♀ allotype, 3 ♂ paratypes, n° MNHN 152 BC.
Hôte : *Cepaea nemoralis* Linné, 1758.
Localisation : Appareil génital.
Localité : Rennes (Ille-et-Vilaine).
Étymologie : En hommage au Pr. M. Lamotte et à ses recherches sur l'escargot *Cepaea nemoralis*.

Étude morphologique

Caractères généraux : Petit Nématode aminci aux deux extrémités, à queue longue effilée chez les mâles et élargie en forme d'ampoule chez les femelles. Étroites ailes latérales présentes chez les deux sexes. Ouverture buccale sub-triangulaire, sans lèvres ; six papilles labiales internes de petite taille entourant l'ouverture buccale ; quatre papilles labiales externes et quatre papilles céphaliques groupées deux par deux sur quatre tubercules submédians ; amphides petites. Petite cavité buccale à paroi interne légèrement sclérotisée. Œsophage composé d'une courte portion pharyngienne, d'un corpus allongé, prolongé par un isthme peu marqué et par un bulbe valvulé ; l'œsophage forme antérieurement trois lobes saillants dans la cavité buccale.

Description du mâle : 14 paires de papilles caudales (y compris les phasmides) et une papille impaire sur la lèvre supérieure du cloaque : six paires précloacales subventrales et huit paires postcloacales dont quatre paires subventrales, une paire latérale (les phasmides) et trois paires subdorsales. Deux spicules égaux minces et arqués, gubernaculum triangulaire.

Mensurations du mâle holotype : Longueur 3100 µm ; largeur maximale 70 µm ; longueur de l'œsophage 300 µm (portion pharyngienne 20 µm ; corpus 250 µm ; isthme + bulbe 50 µm) ; diamètre du corpus 30 µm ; diamètre du bulbe 40 µm ; distance extrémité antérieure-anneau nerveux 180 µm ; distance extrémité antérieure-pore excréteur 230 µm ; distance extrémité antérieure-début des ailes latérales 10 µm ; distance extrémité postérieure-fin des ailes latérales 360 µm ; queue 240 µm ; distance extrémité postérieure-phasmides 120 µm ; largeur maximale des ailes latérales 5 µm ; longueur des spicules 210 µm ; longueur du gubernaculum 60 µm.

Description de la femelle : Vulve au voisinage du milieu du corps ; ovéjecteur court dirigé antérieurement puis recourbé en crosse vers l'arrière ; appareil génital amphidelphique ; ailes latérales se terminant postérieurement à l'anus. Les femelles sont ovovivipares, les utérus contiennent des œufs à coque fine (55 × 40 µm) et des larves.

Mensurations de la femelle allotype : Longueur 4500 µm ; largeur 130 µm ; longueur de l'œsophage 330 µm (portion pharyngienne 25 µm ; corpus 270 µm ; isthme + bulbe 60 µm) ; diamètre du corpus 25 µm ; diamètre du bulbe 50 µm ; distance extrémité antérieure-anneau nerveux 175 µm ; distance extrémité antérieure-pore excréteur 250 µm ; distance extrémité

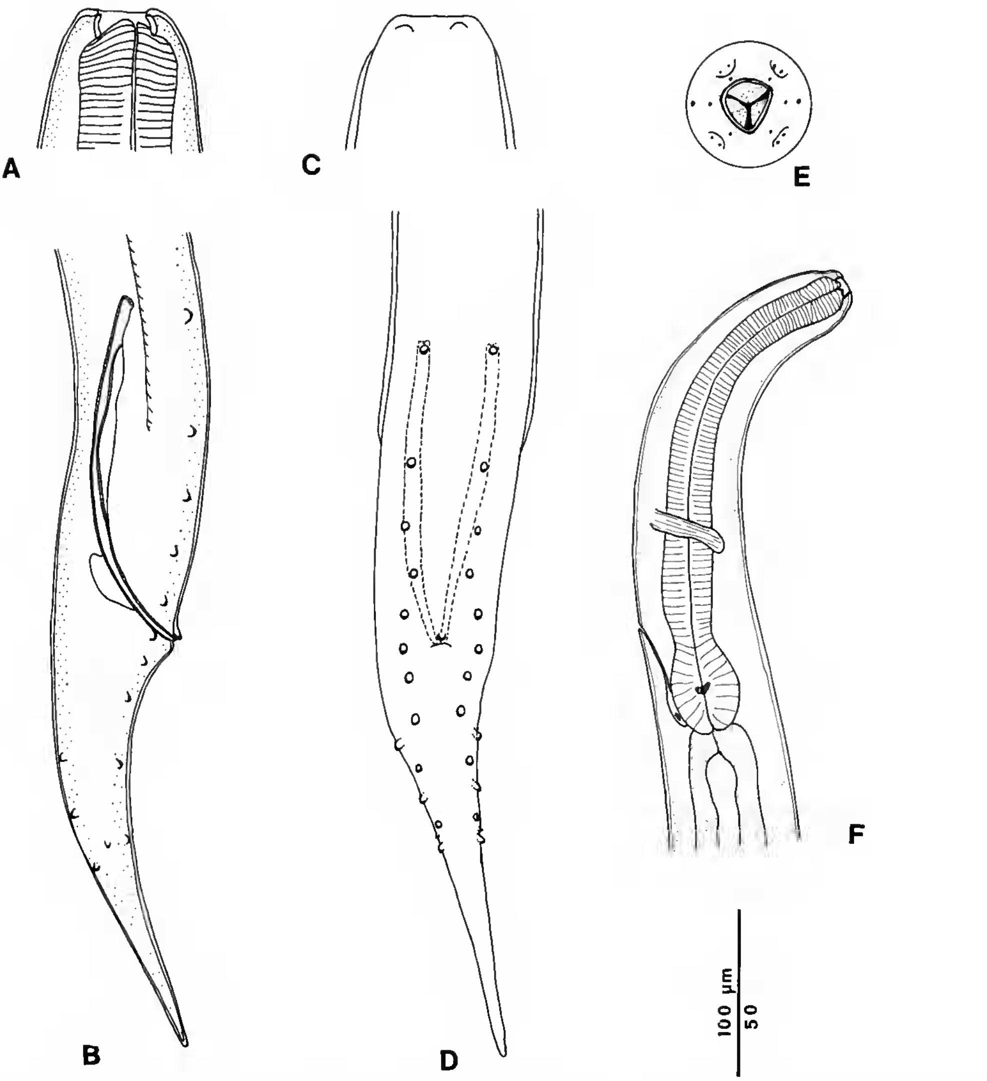

FIG. 1. — *Nemhelix lamottei* n. sp. ♂ : A, extrémité céphalique, vue médiane profonde; B, extrémité caudale, vue latérale; C, extrémité céphalique, vue ventrale superficielle; D, extrémité caudale, vue ventrale; E, extrémité céphalique, vue apicale; F, extrémité antérieure, vue latérale. (Échelle : 50 µm : A, C, E; 100 µm : B, D, F.)

antérieure-vulve 2400 µm; distance extrémité antérieure-début des ailes 10 µm; distance extrémité postérieure-fin des ailes 370 µm; longueur de la queue 570 µm; distance extrémité postérieure-phasmide 180 µm; largeur maximale des ailes caudales 5 µm.

Variations chez les paratypes mâles : Longueur 3650-4250 µm; longueur de l'œsophage 320-350 µm; longueur de la queue 240-300 µm; longueur des spicules 220-240 µm.

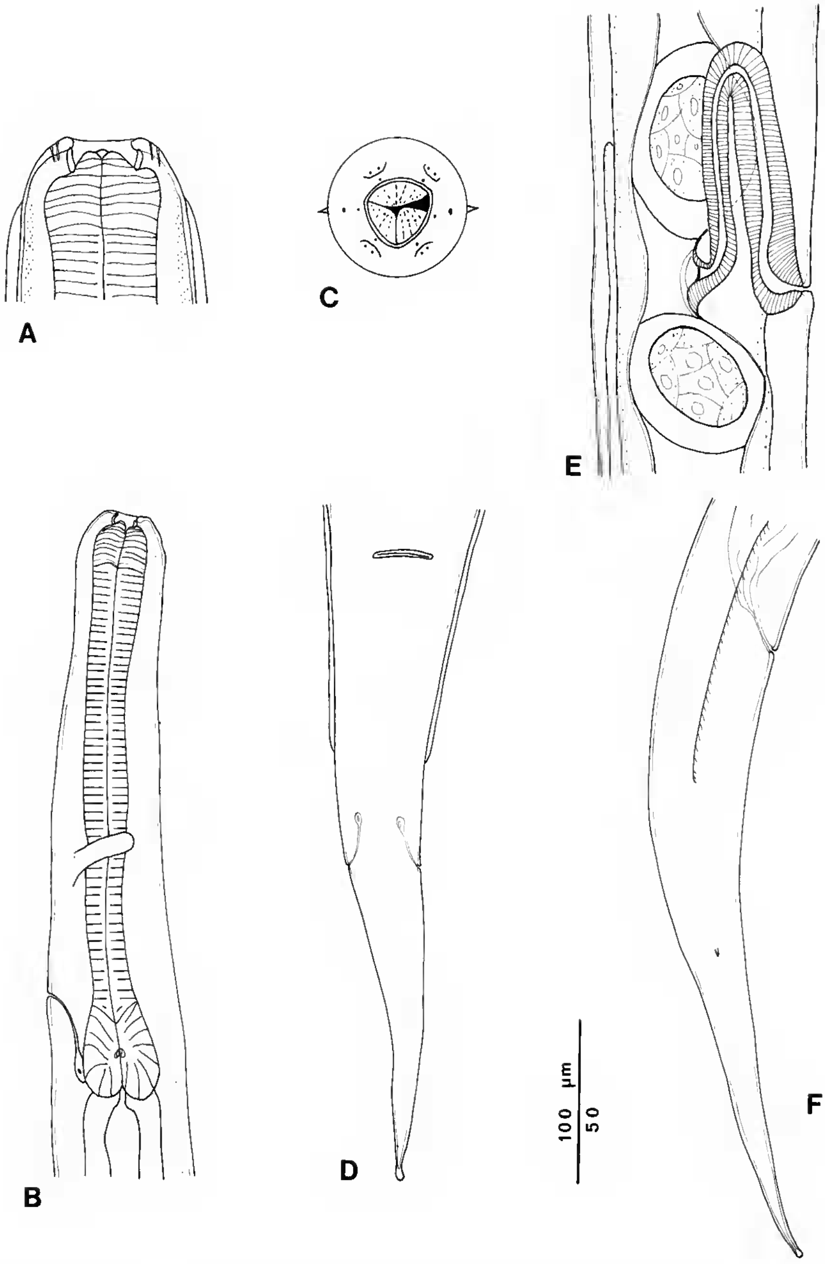

FIG. 2. — *Nemhelix lamottei* n. sp. ♀ : A, extrémité céphalique, vue ventrale profonde ; B, extrémité antérieure, vue latérale ; C, extrémité céphalique, vue apicale ; D, extrémité caudale, vue ventrale ; E, région vulvaire ; F, extrémité caudale, vue latérale. (Échelle : 50 µm : A, C, E ; 100 µm : B, D, F.)

Nemhelix ludesensis n. sp.
(Fig. 3)

MATÉRIEL-TYPE : 1 ♂ holotype, 1 ♀ allotype nº MNHN 295 BC ; 1 ♀ paratype nº MNHN 296 BC.
HÔTE : *Cepaea hortensis* Müller, 1774.
LOCALISATION : Appareil génital.
LOCALITÉ : Ludes (Marne).

ÉTUDE MORPHOLOGIQUE

Caractères généraux : Petit Nématode aminci aux deux extrémités, à queue longue et effilée chez les mâles et dont l'extrémité n'est pas élargie en forme d'ampoule chez les femelles. Étroites ailes latérales présentes chez les deux sexes. Ouverture buccale arrondie, sans lèvres ; six papilles labiales internes de petite taille entourant l'ouverture buccale ; quatre papilles labiales externes et quatre papilles céphaliques groupées deux par deux sur quatre tubercules submédians ; amphides petites. Petite cavité buccale à paroi interne légèrement sclérotisée. Œsophage composé d'une courte portion pharyngienne, d'un corpus allongé prolongé par un bulbe valvulé ; l'œsophage forme antérieurement trois lobes saillants dans la cavité buccale.

Description du mâle : 15 paires de papilles caudales (y compris les phasmides) et une papille impaire sur la lèvre supérieure du cloaque : sept paires précloacales subventrales et huit paires postcloacales dont quatre paires subventrales, une paire latérale (les phasmides) et trois paires subdorsales. Deux spicules égaux minces et arqués, gubernaculum triangulaire.

Mensurations de l'holotype mâle : Longueur 3375 µm ; largeur 100 µm ; longueur de l'œsophage 330 µm (isthme + bulbe 65 µm) ; diamètre du bulbe 45 µm ; distance extrémité antérieure-anneau nerveux 190 µm ; distance extrémité antérieure-pore excréteur 270 µm ; queue 255 µm ; distance extrémité antérieure-début des ailes latérales 15 µm ; distance extrémité postérieure-fin des ailes latérales 400 µm ; distance extrémité postérieure-phasmides 135 µm ; spicules 200 µm ; gubernaculum 50 µm.

Description de la femelle : Vulve au voisinage du milieu du corps ; ovéjecteur court dirigé antérieurement puis recourbé en crosse vers l'arrière ; appareil génital amphidelphique ; ailes latérales se terminant postérieurement à l'anus. Les femelles sont ovovivipares, les utérus contiennent des œufs à coque fine et des larves.

Mensurations de la femelle allotype : Longueur 4270 µm ; largeur maximale 130 µm ; œsophage 340 µm (isthme + bulbe 70 µm) ; diamètre du bulbe 50 µm ; distance extrémité antérieure-anneau nerveux 200 µm ; distance extrémité antérieure-pore excréteur 290 µm ; distance extrémité antérieure-vulve 2250 µm ; queue 390 µm ; distance extrémité antérieure-début des ailes latérales 15 µm ; distance extrémité postérieure-fin des ailes latérales 325 µm ; distance extrémité postérieure-phasmides 180 µm.

Mensurations d'une femelle paratype : Longueur 4650 µm ; largeur maximale 150 µm ; œsophage 300 µm ; distance extrémité antérieure-anneau nerveux 185 µm ; distance extrémité antérieure-pore excréteur 275 µm ; distance extrémité antérieure-vulve 2300 µm ; queue 320 µm ; distance extrémité postérieure-fin des ailes latérales 260 µm ; distance extrémité postérieure-phasmides 180 µm.

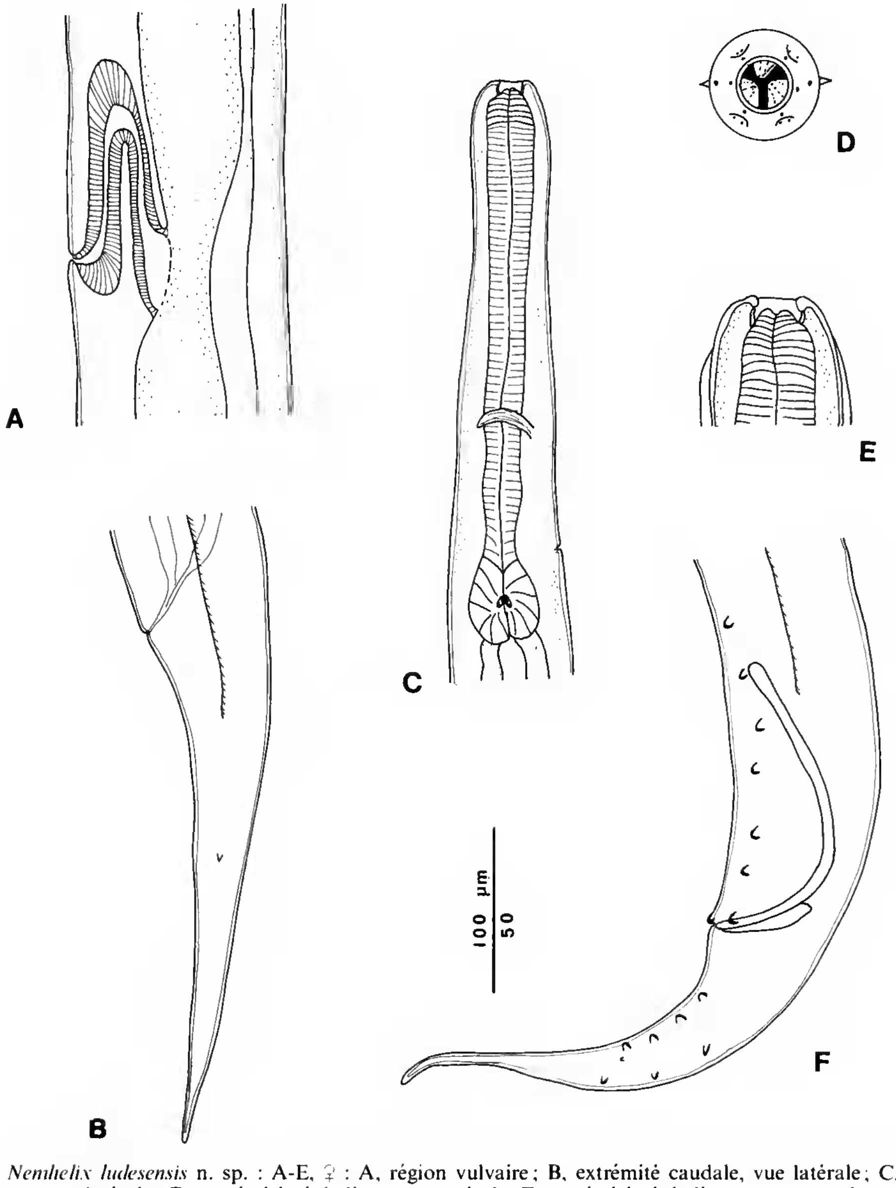

FIG. 3. — *Nemhelix ludesensis* n. sp. : A-E, ♀ : A, région vulvaire ; B, extrémité caudale, vue latérale ; C, extrémité antérieure, vue latérale ; D, extrémité céphalique, vue apicale, E, extrémité céphalique, vue ventrale profonde ; F, ♂ : extrémité caudale, vue latérale. (Échelle : 50 µm : E, D ; 100 µm : A, B, C, F.)

Discussion

Nemhelix lamottei se différencie de l'espèce-type *Nemhelix bakeri* Morand et Petter par une ouverture buccale subtriangulaire, un nombre et une disposition des papilles caudales différents chez les mâles, et chez les femelles des ailes latérales qui se terminent postérieurement à l'anus, ainsi qu'une extrémité caudale en forme d'ampoule.

Nemhelix ludesensis se distingue de *Nemhelix bakeri* par un nombre plus élevé de papilles caudales chez le mâle et par des ailes latérales qui se terminent postérieurement à l'anus chez la femelle. La disposition des papilles des mâles rapproche cette espèce de *Nemhelix lamottei*, mais elle en diffère par une ouverture buccale bien arrondie et une extrémité caudale effilée chez les femelles comme chez *Nemhelix bakeri*.

Il existe donc en Europe au moins trois espèces de Cosmocercidae parasites de Mollusques terrestres et qui appartiennent à un genre différent de l'espèce nord-américaine *Cosmocercoides dukae* Holl, 1928 (Anderson, 1960 ; Vanderburgh et Anderson, 1987).

Cepaea nemoralis et *Cepaea hortensis* sont deux espèces bien établies et leur croisement est difficile à obtenir au laboratoire (Lang, 1908), Par contre, Manwell et Baker (1968) expliquent les variations similaires observées dans certains profils électrophorétiques par de possibles hybridations en milieu naturel. Ce point, contesté par certains auteurs, nécessiterait des recherches plus précises (Murray, 1975 ; Lamotte, 1987). Ainsi, Tilling (1985) démontre l'existence d'un antagonisme important entre ces deux espèces qui peut aboutir à une exclusion par compétition interspécifique.

Par ailleurs, on peut supposer que les modes d'infestation de *N. lamottei* et *N. ludesensis* sont identiques à celui de *N. bakeri*. Chez cette dernière espèce, la transmission du parasite se produit uniquement au cours des accouplements entre les hôtes (Morand, 1988).

Nemhelix lamottei, Nemhelix ludesensis et *Nemhelix bakeri* semblent donc trois espèces isolées dont les probabilités de rencontre sont nulles. L'évolution récente des hôtes expliquerait les faibles divergences morphologiques entre les espèces parasites. Mais, d'autre part, les espèces du genre *Nemhelix* pourraient servir de véritable marqueur phylétique. Pour cela, il nous faut supposer les étapes adaptatives successives suivantes : (a) une infestation primitive d'un Mollusque par capture d'un Cosmocercide parasite d'Amphibiens comme cela a pu être démontré chez *Cosmocercoides dukae* (Vanderburgh et Anderson, 1987) ; (b) un isolement du parasite chez ce Mollusque (localisation dans l'appareil génital, puis abandon des stades infestants libres) ; (c) une radiation évolutive secondaire des Mollusques hôtes accompagnée d'une spéciation des parasites.

Ainsi, il se pourrait que des données parasitologiques permettent d'appréhender les relations taxonomiques encore confuses d'une partie des Helicinae hôtes et en particulier pour les genres *Helix, Cepaea* et *Otala*.

Remerciements

Je remercie M^me^ A. J. Petter et M. le Pr. A. G. Chabaud pour l'aide et les commentaires apportés à la réalisation de ce travail.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANDERSON, R. C., 1960. — On the development and transmission of *Cosmocercoides dukae* of terrestrial Molluscs in Ontario. *Can. J. Zool.,* **38** : 801-825.

LAMOTTE, M., 1988. — Facteurs influençant la diversité du polymorphisme de la coquille dans les populations naturelles de *Cepaea nemoralis* L. (Moll. Pulmonés). *Haliotis,* **18** : 131-157.

LANG, A., 1908. — Ueber die Bastarde von *Helix hortensis* Müller und *Helix nemoralis* L. *Festschr. Univ. Jena* : 1-120.

MANWELL, C., et C. M. A. BAKER, 1968. — Genetic variation of isocitrate, malate and 6-phosphogluconate dehydrogenases in snails of the genus *Cepaea.* Introgressive hybridization, polymorphism and pollution? *Comp. Biochem. Physiol.,* **26** : 195-209.

MORAND, S., 1988. — Cycle évolutif de *Nemhelix bakeri* Morand et Petter (Nematoda : Cosmocercidae) parasite de l'appareil génital de *Helix aspersa* Müller (Gastropoda : Helicidae). *Can. J. Zool.,* **66** (8) : 1796-1802.

MORAND S., et A. J. PETTER, 1986. — *Nemhelix bakeri* n. gen., n. sp. (Nematoda : Cosmocercidae) parasite de l'appareil génital de *Helix aspersa* Müller (Gastropoda : Helicidae) en France. *Can. J. Zool.,* **64** : 2008-2011.

MURRAY, 1975. — The genetics of Mollusca. *In* : Handbook of Genetics. (R. C. KING Edt.), Plenum Press, New York, **3** : 3-31.

TILLING, S. M., 1985. — The effects of interspecific interaction on spatial distribution patterns in experimental populations of *Cepaea nemoralis* (L.) and *Cepaea hortensis* (Müll.). *Biol. J. Linn. Soc.,* **24** : 71-81.

VANDERBURGH, D. J., & R. C. ANDERSON, 1987. — The relationship between nematodes of the genus *Cosmocercoides* Wilkie, 1930 (Nematoda, Cosmocercidae) in toads (*Bufo americanus*) and slugs (*Deroceras laeve*). *Can. J. Zool.,* **65** : 1650-1661.